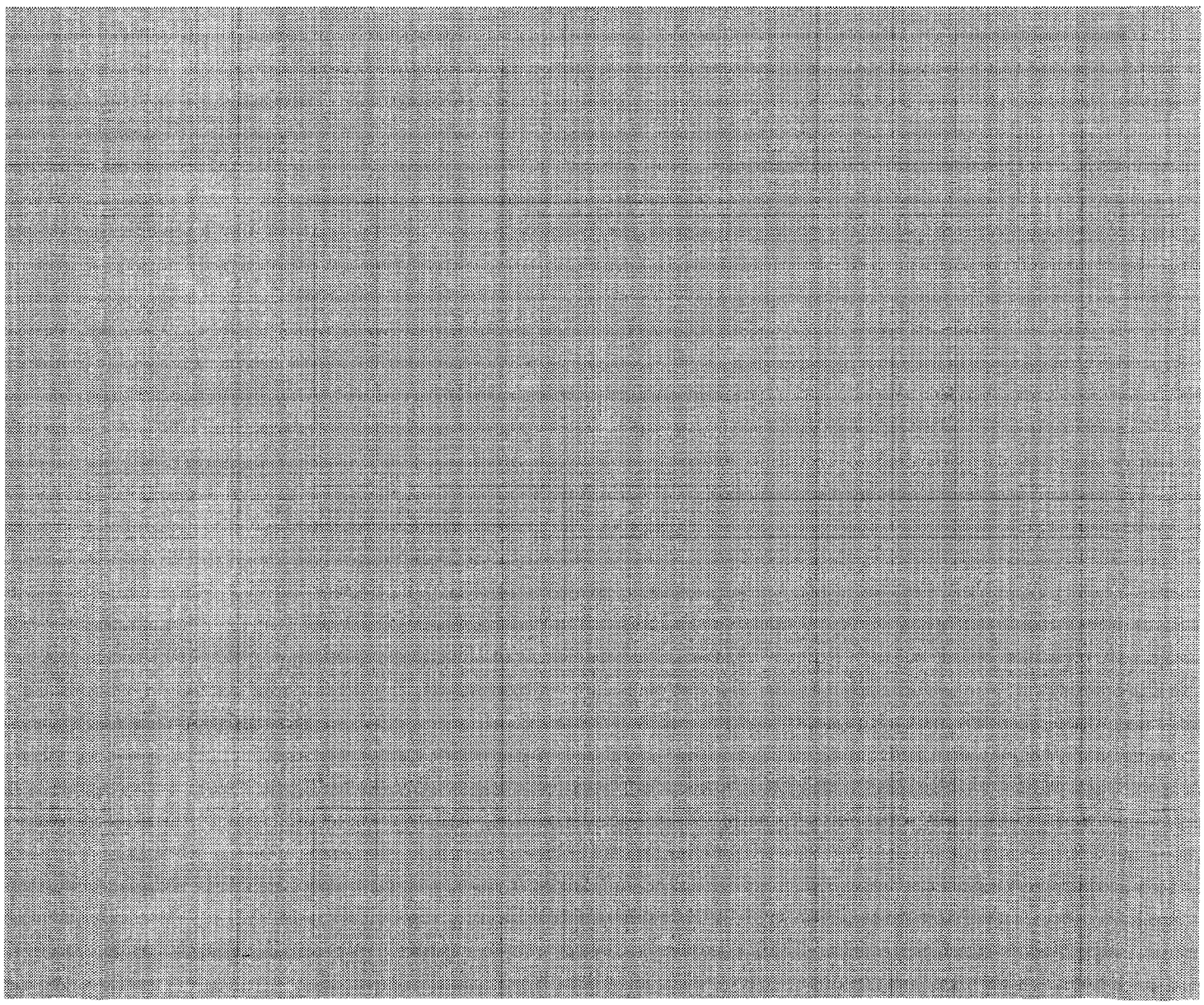
NORDMENDE
electronics

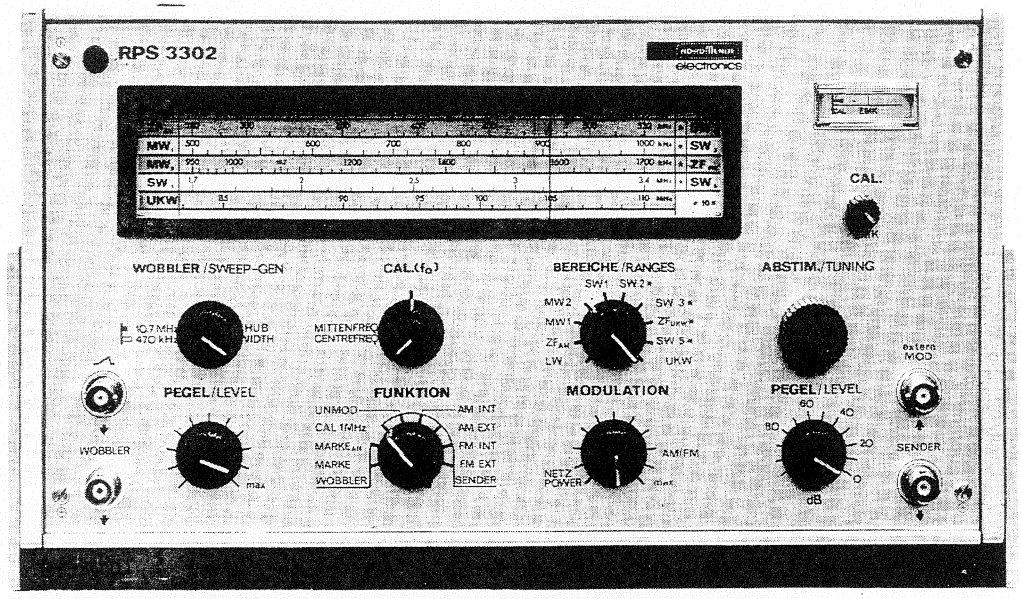
Bedienungsanleitung
Service Manual
Rundfunkprüfsender
RPS 3302



Bedienungsanleitung
Service Manual

NORDMENDE
electronics

Rundfunkprüfsender
RPS 3302



Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Technische Daten**	5
2	**Inbetriebnahme und Einstellung**	9
2.1	Netzanschluß	9
2.2	Erdung	9
2.3	Bedienungselemente und Anschlußbuchsen	9
2.4	Grundeinstellung des Gerätes für Senderbetrieb	9
2.5	Grundeinstellung für Wobbelbetrieb	13
3	**Kurzbeschreibung**	15
3.2	Blockschaltbild	14/15
4	**Wartung**	19
4.1	Netzteil	19
4.2	Quarzoszillator	19
4.3	1 kHz-Oszillator	20
4.4	AM-Modulator	20
4.5	Einstellung der HF-Ausgangs-spannung	20
4.6	Überprüfung des 1 MHz-Quarzspektrums	21
4.7	Frequenzabgleich des Senderoszillators	21
4.8	FM-Modulator	22
4.9	Wobbler	22
5	**Anwendung**	24
5.1	AM-Empfänger-Abgleich	24
5.2	FM-Empfänger-Abgleich	24
5.3	AM/FM-ZF-Verstärkerabgleich	25

Content

		Page
1	**Technical Data**	7
2	**Initial operating and adjustment**	9
2.1	Power supply	9
2.2	Earthing	9
2.3	Operating controls and connection sockets	9
2.4	Initial adjustment of Generator operation	9
2.5	Initial adjustment for sweep generator operation	13
3	**Short description**	15
3.1	General	15
3.2	Block diagram fig. 3	15
4	**Service**	19
4.1	Power Supply	19
4.2	Crystal Oscillator	19
4.3	1 kHz-Generator	20
4.4	AM-Modulation	20
4.5	Adjustment of HF-Level	20
4.6	Checking 1 MHz-Crystal Spectrum	21
4.7	Frequency Alignment of he Signal Generator	21
4.8	FM-Modulator	22
4.9	Sweep Generator	22
5	**Application**	24
5.1	AM-Receiver-Alignment	24
5.2	FM-Receiver Alignment	24
5.3	AM-FM-IF-Amplifier Alignment	25

1. Technische Daten

Sender:

Frequenzbereiche:	LW	140 . . . 290 kHz
	ZF_{AM}	280 . . . 520 kHz
	MW_1	500 . . . 1000 kHz
	MW_2	950 . . . 1700 kHz
	SW_1	1,7 . . . 3,4 MHz
	SW_2*	2,8 . . . 5,2 MHz
	SW_3*	5,0 . . . 10,0 MHz
	ZF_{UKW}*	9,5 . . . 17,0 MHz
	SW_5*	17,0 . . . 34,0 MHz
	UKW	85,0 . . . 110 MHz

Skalengenauigkeit: ± 1 % bei Mittelstellung der elektronischen Feinverstimmung

Eichkontrolle: mit internem 1 MHz-Quarzspektrum; Eichung der Skala durch Schwebungskontrolle auf ± 0,1 % bei bestimmten Frequenzen (Tabelle)

Ausgangsspannung: 30 mV (an 60 Ω) ± 1,5 dB einstellbar nach Instrument

HF-Abschwächer: 0 . . . > 80 dB

Innenwiderstand: 60 Ω

Quarzgenerator: Frequenz = 1 MHz ± $1 \cdot 10^{-4}$

Betriebsarten:

AM-Modulation: In allen Bereichen stetig einstellbar

AM-intern: 1 kHz-Sinus (max. = ca. 20 . . . 80 % je nach Bereich)

AM-extern: Modulationsbandbreite 30 Hz . . 30 kHz
Eingangswiderstand ca. 1 kΩ

FM-Modulation: In den Bereichen SW 3, ZF/UKW, UKW

FM intern: 1 kHz Sinus, stetig einstellbar
(max. Frequenzhub ca. 20 . . . 100 kHz je nach Bereich)

FM-extern: Modulationsbandbreite 30 Hz . . . 30 kHz
Eingangswiderstand ca. 1 kΩ

NF-Ausgang: Bei interner AM-FM/Modulation steht an der Buchse "Mod. extern" 1 kHz-Signal zur Verfügung
Ri ca. 1 kΩ
Ausgangsspannung ca. 2 Vss an 2 KΩ

Wobbler:

Wobbler 470 kHz:

Wobbelhub: bis max. ± 20 kHz einstellbar

Ausgangsspannung: ca. 200 mVss an 150 Ω

Amplitudengang: ± 1 dB bei 10 kHz Hub

Innenwiderstand: ca. 150 Ω (bei max. Ausgangsamplitude)

Wobbler 10,7 MHz:

Wobbelhub:	bis max. ± 1 MHz einstellbar
Ausgangsspannung:	ca. 150 mV eff an 60 Ω
Amplitudengang:	± 1 dB bei ± 1 MHz Hub
Innenwiderstand:	ca. 60 Ω (bei max. Ausgangsamplitude)
Wobbelablauffrequenz:	ca. 20 Hz, Sägezahn
Sägezahnausgang:	Ri ca. 10 KΩ Ausgangsspannung kann intern auf die X-Empfindlichkeit des Oszilloscops abgestimmt werden (einstellbar ca. 0,5 . . . 4 Vss)
Markierung	Durch HF-Markenaddition bei externer Verbindung zwischen Wobbler- und Senderausgang
Betriebsarten:	a) HF-Marke unmoduliert b) HF-Marke
Netzanschluß:	220 V ± 10 % 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	6 VA
Sonstiges:	max. zulässige Gleichspannung an den Buchsen Sägezahnausgang: 15 V Mod. extern: 15 V Wobblerausgang: 25 V Senderausgang: Der Senderausgang ist nicht galvanisch getrennt. Das Anlegen einer Fremdspannung ist unbedingt zu vermeiden!
Abmessungen:	328 x 177 x 260 mm (B x H x T)
Gewicht:	ca. 5 kg
Zubehör:	HF-Anschlußkabel

Amplitude response:	± 1 dB at ± 1 MHz sweep
Internal resistance:	Approx. 60 Ohm (at max. output amplitude)
Sweep frequency:	Approx. 20 Hz, sawtooth
Sawtooth output:	Ri approx. 10 kOhm
Marking:	Output voltage can be adjusted internally by the X - sensitivity of the oszilloscope (adjustment approx. 0,5 . . . 4 Vpp) By HF marker addition over external connection with the generator output
Operating modes:	a) HF marker unmodulated b) HF marker
Mains supply:	220 V ± 10 % 50/60 Hz
Power consumption:	6 VA
Miscellaneous:	Max. permitted DC voltage on the sockets Sawtooth output: 15 V Mod. external: 15 V Sweep generator output: 25 V Generator output: The generator output is not galvanically isolated. The applicatic, of external voltages must not be permitted.
Dimensions:	328 x 177 x 260 mm (L x H x B)
Weight:	Approx. 5 kg
Accessories:	HF connection cable

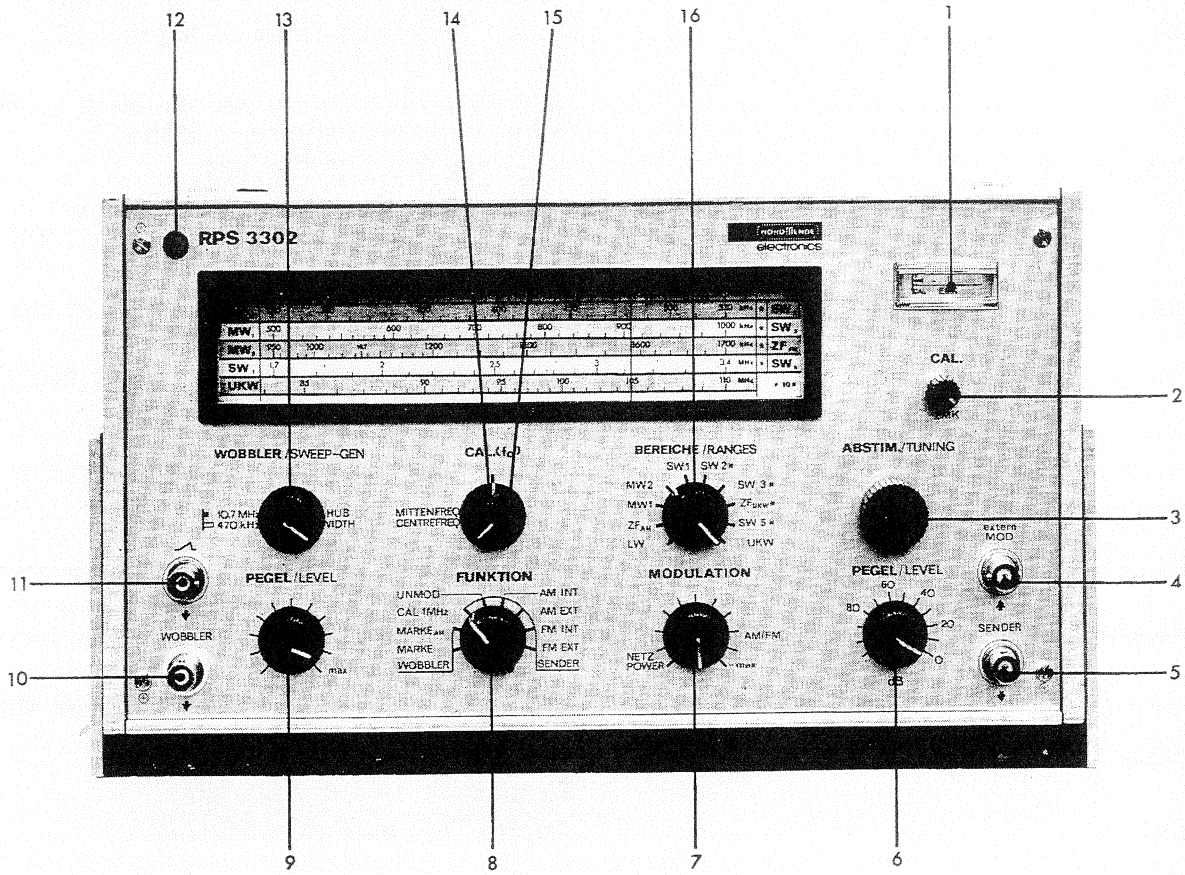


Abb. 1 / Fig. 1

1. Technical Data

Generator:

Frequency range:

LW	140 . . . 290 kHz
IF_{AM}	280 . . . 520 kHz
MW_1	500 . . . 1000 kHz
MW_2	950 . . . 1700 kHz
SW_1*	1,7 . . . 3,4 MHz
SW_2*	2,8 . . . 5,2 MHz
SW_3*	5,0 . . . 10,0 MHz
IF_{FM}*	9,5 . . . 17,0 MHz
SW_5*	17,0 . . . 34 MHz
FM	85,0 . . . 110 MHz

Scale accuracy: ± 1 % at the mid position of the electronic fine tuning

Calibration check: Through beating with internal 1 MHz crystal spectrum Calibration of the scale to 0,1 % at nominated frequencies

HF-output level: 30 mV (at 60 Ω) ± 1,5 dB adjustable at meter

Attennuation: 0 . . . > 80 dB

Internal resistance: 60 Ω

Crystal generator: Frequency = 1 MHz ± $1 \cdot 10^{-4}$

Operating modes:

AM-Modulation: Continuously adjustable in all ranges

AM-internal: With 1 kHz-sinus (max = approx. 20 . . . 80 % according to range)

AM-external: Modulation bandwidth approx. 30 Hz . . . 30 kHz
Input resistance approx. 1 kOhm

FM-Modulation: In ranges SW 3, IF/FM, FM

FM-internal: 1 kHz sinus, continuously adjustable
(max. freq sweep approx. 20 . . . 100 kHz according to range)

FM-external: Modulation bandwidth 30 Hz . . . 30 kHz
Input resistance approx. 1 kHz

AF-output: At internal AM-FM modulation a 1 kHz signal is available socket "Mod-extern"
Ri approx. 1 kOhm
Output voltage approx. 2 Vpp at 2 kOhm

Sweep generator:

Sweep generator 470 kHz

Sweep: To max. ± 20 kHz adjustable

Output voltage: Approx. 200 mV at 150 Ohm

Amplitude response: ± 1 dB at 10 kHz sweep

Internal resistance: Approx. 150 Ohm (at max. output amplitude)

Sweep generator 10,7 MHz:

Sweep: To max. ± 1 MHz adjustable

Output voltage: Approx. 150 mVrms at 60 Ohm

2. Inbetriebnahme und Einstellung

2.1 Netzanschluß

Der RPS 3302 ist für den Anschluß an das 220 V-Wechselstromnetz vorgesehen. Bedingt durch eine Strombegrenzung im elektronisch geregeltem Netzteil und die geringe Leistungsaufnahme benötigt dieses Gerät keine Netzsicherung.

2.2 Erdung

Das Gerät ist gemäß VDE 0411, Schutzklasse I aufgebaut. Der Schutzkontakt ist mit dem Gehäuse verbunden. Bei eventuellen Einsatz an FS-Geräten müssen diese über einen Trenntransformator betrieben werden.

2.3 Bedienungselemente und Anschlußbuchsen

In der Frontansicht (Abb. 1) sind sämtliche Schalter, Knöpfe und Buchsen mit Bezugszahlen versehen. Die Bedeutung der einzelnen Bedienungselemente wird in der Reihenfolge der Zahlen anschließend erläutert.

Frontansicht (Abb. 1)

1. Anzeigeinstrument für Pegeleinstellung und Schwebungskontrolle
2. Kalibrierungsregler "cal. (EMK)" zur Einstellung der Senderausgangsspannung
3. Senderabstimmung
4. Eingangsbuchse für externe Modulation, NF-Ausgangsbuchse bei interner Modulation
5. HF-Ausgang (Sender)
6. HF-Abschwächer (Sender)
7. Netzschalter und Modulationsregler - AM/FM
8. Betriebsartenschalter
9. HF-Abschwächer (Wobbler)
10. HF-Ausgang (Wobbler)
11. 20 Hz-Sägezahnausgang
12. Kontroll-Lampe "Netz"
13. Umschalter Wobbler - 470 kHz/10,7 MHz und Wobbelhubregler
14. Mittenfrequenzregler (Wobbler)
15. Elektronische Feinverstimmung (Sender)
16. Bereichsschalter

2.4 Grundeinstellung des Gerätes für Senderbetrieb

Gerät mit Netzschalter (Modulationsregler Pos. 7) einschalten. Betriebsartenschalter auf Stellung "unmoduliert" bringen.

2. Initial operating and adjustment

2.1 Power supply

The RPS 3302 is fitted for connection to 220 V AC mains supply. The power unit is electronically regulated and contains a current limiter, because of this and the low power consumption this instrument does not require a mains fuse.

2.2 Earthing

This instrument conforms to VDE 0411, safety class I. The mains earth wire is connected to the instrument case. When connecting this instrument to a television receiver, the receiver must be powered via an isolating transformer.

2.3 Operating controls and connection sockets

In the front plate illustration (fig. 1), all switches, knobs and sockets are indicated with numbers. The operation and use of these controls is explained in the following numerical series.

Front view (fig. 1)

1. Indicating meter for level adjustment and beat checking
2. Calibration control "cal. (EMK)" for adjustment of generator output voltage
3. Generator tuning
4. Input socket for external modulation, AF output socket at internal modulation
5. HF output, generator
6. HF attenuator, generator
7. Mains switch and modulation control — AM/FM
8. Operating mode switch
9. HF attenuator, sweep generator
10. HF output, sweep generator
11. 20 Hz sawtooth output
12. Control lamp "Mains"
13. Sweep generator changeover switch - 470 kHz/10,7 MHz and deviation control
14. Mid frequency control (sweep generator)
15. Electronic fine tuning (generator)
16. Range switch

2.4 Initial adjustment of Generator operation

Switch on instrument with mains (Modulation control pos. 7), set operating mode switch to "unmodulated"

2.4.1 Einstellen der Ausgangsspannung

Kalibrierungsregler "cal (EMK)" (Pos. 2) so einstellen, daß der Zeiger des Instrumentes etwa in der Mitte auf der EMK-Markierung steht.
(Eine Abweichung von ca. ± 5 mm von der EMK-Markierung verursacht ungefähr eine Spannungsabweichung von ± 2dB (~ ±20%), so daß der Zeiger bei den meisten Anwendungsfällen nicht unbedingt exakt auf dem Eichstrich stehen muß).

Eine Kalibrierung der Ausgangsspannung wird nur bei unmoduliertem Sender vorgenommen. Die Größe der Ausgangsspannung kann mit dem Abschwächer (Pos. 6) eingestellt werden.

2.4.2 Frequenzwahl

Frequenzbereich wählen.
Dabei ist zu beachten, daß die Skalenwerte der mit * gekennzeichneten Bereiche mit dem Faktor 10 zu multiplizieren sind.

Die Zuordnung der Skalen ist wie folgt:

Skalenbezeichnung links	Frequenzbereich	Skalenbezeichnung rechts	Frequenzbereich
ZF$_{AM}$	280...520 kHz	* SW 2	2,8 ...5,2 MHz
MW 1	500...1000 kHz	* SW 3	5,0 ...10,0 MHz
MW 2	950...1700 kHz	* ZF$_{AM}$	9,5 ...17 MHz
SW 1	1,7 ...3,4 MHz	* SW 5	17 ...34 MHz

2.4.3 Modulation

Mit dem Schalter (Pos. 7) gewünschte Betriebsart wählen.
Folgende Betriebsarten sind möglich:
unmoduliert

AM-intern:
AM-Modulation mit eingebautem 1 kHz-Sinusgenerator. Die Modulationstiefe kann mit dem Modulationsregler (Pos. 7) kontinuierlich eingestellt werden.
AM-Modulation ist in allen Frequenzbereichen möglich.

AM-extern:
Der Sender ist mit einem am Modulationseingang (Pos. 4) eingespeisten Signal extern AM- modulierbar. Mit dem Modulationsregler kann die Modulationstiefe ebenfalls kontinuierlich eingestellt werden.

FM-intern:
In den Frequenzbereichen SW 3*, ZF/UKW und UKW ist der Sender mit dem 1 kHz-Signal FM-modulierbar.
Der Frequenzhub wird mit dem Modulationsregler (Pos. 7) eingestellt.

2.4.1 Adjustment of output voltage

Calibration control "cal EMK" (pos. 2) must be so adjusted, that the pointer of the indicator meter is approx. in the middle of the EMK marked scale. (A variation of approx. ± 5 mm on the EMK scale represents about a ± 2 dB (~ ± 20 %) voltage variation, so in most cases it is not necessary for the pointer to be exactly on the calibration mark)

Calibration of the output voltage should only be undertaken with an unmodulated generator. The value of the output voltage can be set with the attenuator (pos. 6)

2.4.2 Frequency selection

Select the frequency range required.

Note that the scale values of ranges marked with a * must be multiplied by a factor of 10.

The layout of the scale is as follows:

Scale indication left	Frequency range	Scale indication right	Frequency range
IF$_{AM}$	280...520 kHz	* SW 2	2,8 ...5,2 MHz
MW 1	500...1000 kHz	* SW 3	5,0 ...10,0 MHz
MW 2	950...1700 kHz	* IF$_{AM}$	9,5 ...17 MHz
SW 1	1,7 ...3,4 MHz	* SW 5	17 ...34 MHz

2.4.3 Modulation

Select the desired operating mode with the switch (pos. 7).
The following operating modes are possible:
unmodulated

AM-internal:

AM modulation with the built in 1 kHz sinus generator. The modulation depth is continuously adjustable with the modulation control (pos. 7). AM modulation is possible in all ranges.

AM-external:

The generator can be modulated by an external AM signal fed into the modulation input (pos. 4). The depth of modulation can still be continuously adjusted with the modulation control.

FM-internal:

In the frequency ranges SW 3*, IF/FM and FM, the generator is modulated with the kHz signal.
Frequency deviation is set with the modulation control (pos. 7).

FM-extern:

Der Sender ist mit einem am Modulationseingang (Pos. 4) eingespeisten Signal extern FM-modulierbar. Einstellung des Frequenzhubes mit dem Modulationsregler (Pos. 7).

Bei interner AM/FM-Modulation steht an der Modulationsbuchse (Pos. 4) das Signal des 1 kHz-NF-Generators zur Verfügung.

2.4.4 Frequenzkontrolle mit dem 1 MHz-Quarzspektrum

Betriebsartenschalter auf Stellung "cal. 1 MHz" bringen.

Frequenzbereich wählen.

Je nach Frequenzbereich erscheinen jetzt beim Durchstimmen des Senders am Instrument ablesbare Spannungsmaxima bzw. Minima, die durch Schwebung der Senderfrequenz mit der 1 MHz-Quarzfrequenz — oder der Vielfachen beider Frequenzen — entstehen.

Der Ausschlag des Anzeigeinstrumentes erreicht zunächst ein Maximum, nach geringfügigem Weiterstimmen ein Minimum und bei weiterem Durchstimmen ein erneutes Maximum. Im Spannungsminimum ist die Senderfrequenz (bzw. deren Oberwelle) gleich der 1 MHz-Quarzfrequenz bzw. der Quarzoberwelle.

Die Frequenzkontrolle wird bei Frequenzen bis ca. 20 MHz durch Einstellen auf das Spannungsminimum vorgenommen. Stellt man auf das Maximum ein, so bedeutet das eine Abweichung von ca. ± 2 kHz oder einen Fehler bezogen auf eine Frequenz von z. B. 20 MHz von ± 0,01 % dh., bei f = 2 MHz beträgt der Fehler bereits ± 0,1 %. Bei Frequenzen oberhalb 20 MHz bedeutet eine Abstimmung auf das Spannungsmaximum jedoch nur einen Fehler, der in der Größenordnung des Fehlers der Quarzfrequenz liegt. Die Kalibrierung der Skala bei bestimmten Frequenzen nimmt man zweckmäßig unter Zuhilfenahme des "cal. (fo)"-Reglers (Pos. 15) vor, der im Normalbetrieb in Mittelraststellung steht.

Zunächst den Regler "cal. (fo)" in Mittelstellung belassen.

Sender durchstimmen bis in die Nähe der kalibrierbaren Frequenz. Feststellen ob die Schwebung links oder rechts neben dem Skalenstrich entsteht.

FM-external:

The generator can be modulated by an external FM signal fed into the modulation input (pos. 4). Frequency deviation is set with the modulation control (pos. 7).

With internal modulation AM/FM, the signal from the 1 kHz AF generator is available at the modulation input socket (pos. 4).

2.4.4 Frequency checking with the 1 MHz crystal spectrum

Set the operating mode switch to position "cal." 1 MHz.

Select the frequency range.

Depending on the frequency range, voltage maximums and minimums appear on the indicating meter which are the result of the generator frequency beating with the 1 MHz crystal frequency or the beating of multiples of both frequencies. The deflection of the meter needle when tuning will first show a maximum, then a minimum and then another maximum. At voltage minimum the generator frequency (or a multiple) is identical to the 1 MHz crystal frequency (or to one of the multiples).

The frequency check at frequencies up to about 20 MHz is carried out with the adjustment to voltage minimum. If the adjustment is made to voltage maximum, this means a variation of approx. ± 2 kHz or an error at a frequency e. g. 20 MHz of ± 0,01 % this means, at f = 2 MHz the error would be ± 0,1 %. At frequencies above 20 MHz, tuning to voltage maximum will only produce one error which will lie within the order of magnitude of the error of the crystal frequency. Calibration of the scale at determined frequencies is carried out in the following manner, using the "cal. fo" control (pos. 15) which in normal operation is at the centre click stopped position.

First, ensure that the "cal. fo" control is at mid position.

Tune the generator to a point near the frequency to be calibrated.

Ascertain whether the beat is to the left or right of the scale marking.

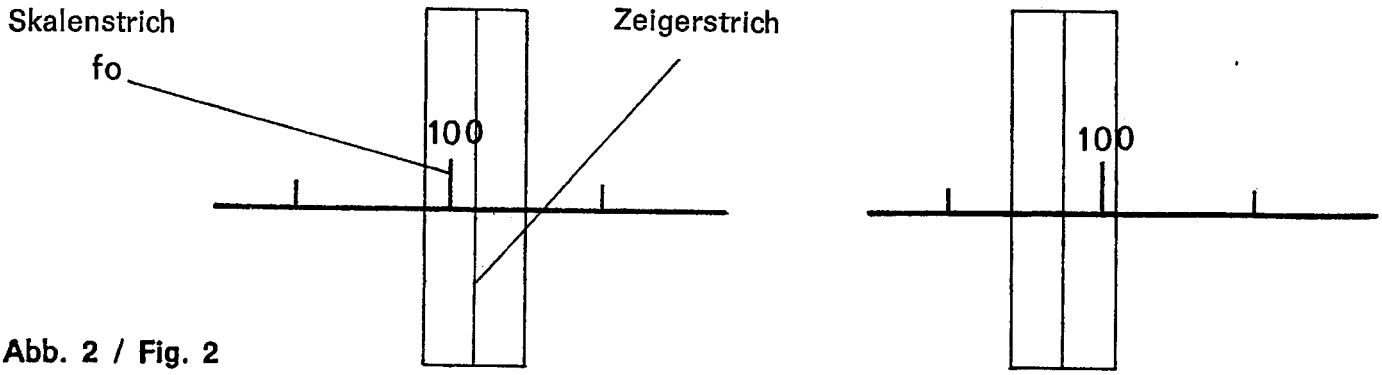


Abb. 2 / Fig. 2

Zeiger steht **rechts** vom Skalenstrich "cal. (fo)"-Regler muß nach **rechts** von der Mittelstellung aus verstimmt werden, wenn der Zeiger mit dem Skalenstrich zur Deckung gebracht wird.

Zeiger steht **links** vom Skalenstrich. "cal. (fo)"-Regler muß nach **links** von der Mittelstellung aus verstimmt werden, wenn der Zeiger mit dem Skalenstrich zur Deckung gebracht wird.

If the pointer is to the **right** of he scale mark, "cal. fo" control must be turned to the **right** from its mid position to bring the pointer coincident with the scale mark.

If the pointer is to the **left** of the scale mark, "cal. fo" control must be turned to the **left** from its mid position to bring the pointer coincident with the scale mark.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die in jedem Frequenzbereich entstehenden Kalibrierungsfrequenzen.

The following table gives a summary of the calibration frequencies in every frequency range.

Schwebungstabelle Beat frequency table

Bereich Range	Schwebung bei folgender Frequenz (n. Skalenstrich) Beating at following freq. (at scale indication)	deutliche weitere Schwebung bei fo = Intelligible further beats at fh =
LW	200 — 250 kHz	166,6 — 285,7 kHz
IF/AM	400 — 500 kHz	285,7 — 333,3 kHz
MW 1	500 — 600 — 800 — 1000 kHz	666,6 — 750 kHz
MW 2	1000 — 1200 — 1400 — 1500 — 1600 kHz	1333,3 — 1666,6 kHz
SW 1	2,0 — 2,5 — 3,0 MHz	1,57 — 2,25 — 2,75 — 3,333 MHz
SW 2*	3,0 — 3,5 — 4,0 — 5,0 MHz	3,333 — 3,75 — 4,25 — 4,333 — 4.666 MHz
SW 3*	5,0 — 5,5 — 6,0 — 7,0 — 8,0 — 9,0 — 10,0 MHz	5,333 — 6,333 — 6,5 — 7,5 — 8,5 — 9,5 MHz
IF/FM*	Alle Frequenzen mit 1 MHz-Abstand All frequencies with 1 MHz interval	
SW 5*	desgl. ditto	
FM	desgl. ditto	

2.5 Grundeinstellung für Wobbelbetrieb

Nach Einschalten des Gerätes (Schalter Pos. 7) Betriebsartenschalter (Pos. 8) auf Stellung "Wobbler-Marke" oder "Wobbler-Marke AM" bringen.

X-Eingang des Oszilloskops mit dem Sägezahnausgang (Pos. 11) verbinden und gegebenenfalls mit dem X-Verstärkerregler (Dehnung) die X-Auslenkung auf dem Schirm korrigieren. Sollte sich diese Einstellung nicht vornehmen lassen, (X-Amplitude zu groß) kann nach dem Lösen des linken Verkleidungsbleches eine Feinkorrektur mit dem Regler R 371 vorgenommen werden.

HF-Ausgang des Wobblers (Pos. 10) mit dem Meßobjekt verbinden. Ausgang des Meßobjektes über Demodulatortastkopf bzw. direkt an den Y-Verstärkereingang des Oszilloskops anschließen.

Den gewünschten Wobbelbereich 10,7 MHz oder 470 kHz mit dem Wobbelbereichsumschalter (Pos. 13) wählen. Mittenfrequenz und Wobbelhub mit dem Regler Pos. 14 bzw. 13 einstellen.

Das Ausgangssignal des Wobblers kann mit dem Regler Pos. 9 abgeschwächt werden.

2.5.1 Wobbelmarkierung

Das Wobbelsignal läßt sich mit dem Signal des Senders markieren. Eine entsprechende Ankopplung des Sendersignals ist im Kapitel Anwendung 5.3 beschrieben. Dort ist auch die Funktion "Marke AM" näher erläutert.

Hinweis zu 2.4.4

Es kann in einigen Fällen vorkommen, daß die elektronische Feinverstimmung nicht ausreicht um Skalenstrich und Zeiger zur Deckung zu bringen. Der Regelbereich der Feinverstimmung wurde bewußt gering gehalten, um Mehrdeutigkeiten in den oberen Frequenzbereichen zu vermeiden.

2.5 Initial adjustment for sweep generator operation

Switch the instrument on with the mains switch (pos. 7).

Set the operating mode switch to "Wobbler-Marke" (sweep generator Mark) or "Wobler-Marke AM".

Connect the sawtooth output (pos. 11) to the X-input of the oscilloscope, and if necessary correct the X-deflection on the CRT with the X-amplifier control (expansion). Should this correction not be possible (X-amplitude too large) correction can be made on the RPS by removing the left hand side panel and adjusting the fine correction control R 371.

Connect the HF output of the sweep generator (pos. 10) with the equipment to be tested.

Either connect the demodulator test probe with output of the equipment under test, or connect the Y-amplifier input of the oscilloscope direct to the ouput (demodulator) of the equipment under test.

Set the sweep range 10,7 MHz or 470 kHz with the sweep generator range switch (pos. 13).

Set mid frequency and deviation with controls pos. 14 and 13 respectively.

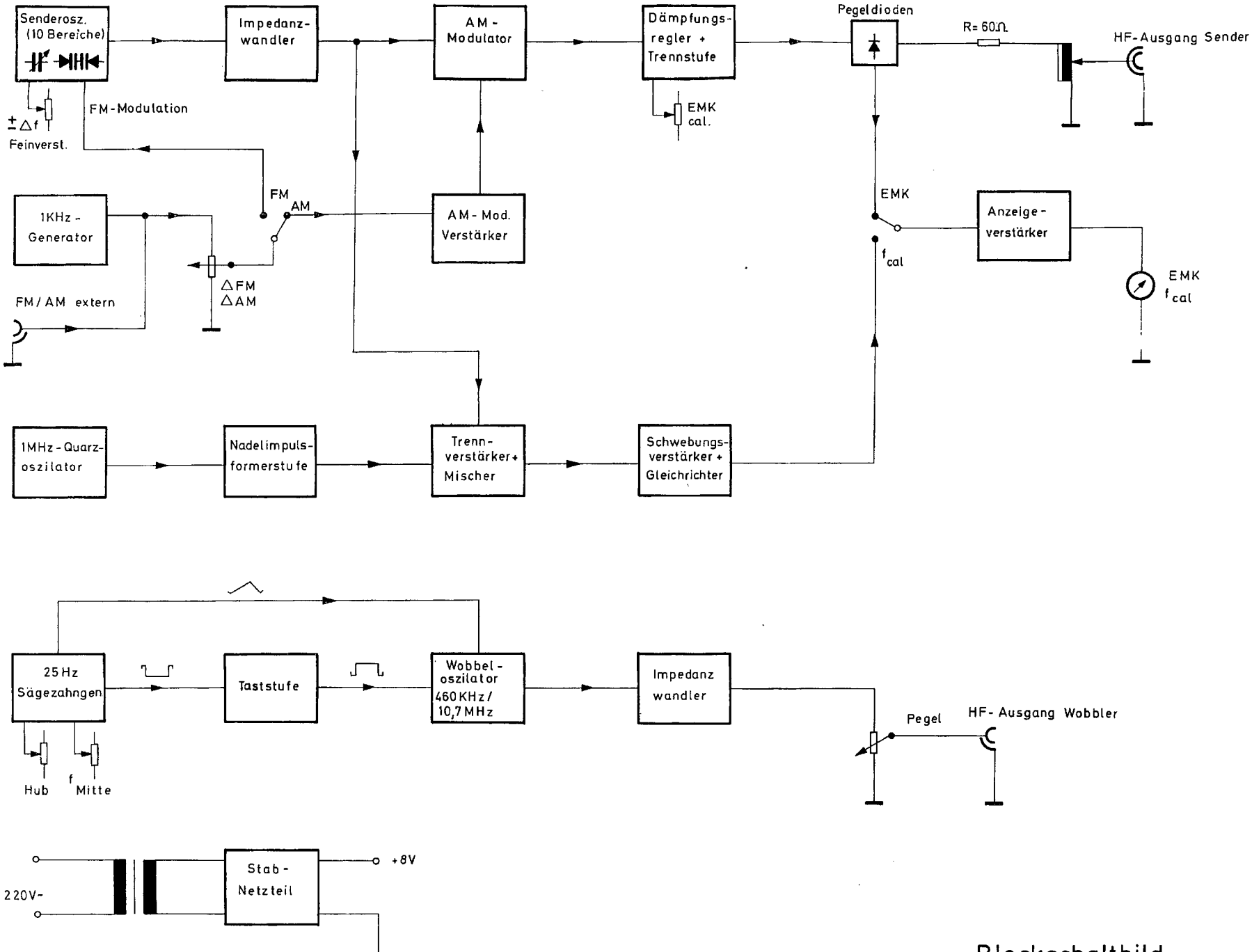
The output signal of the sweep generator can be attenuated with control at pos. 9.

2.5.1 Sweep marking

The sweep signal can be marked with the generator signal. The coupling of the generator signal is described in the chapter on use of the instrument (5.3), also described is the function of "Marke AM".

Appendix to 2.4.4

In some cases it is possible the elektronic fine tuning doesn't bring the pointer coincident with the scale mark. The fine tuning must be smal to prevent from a manifold beat indication in the upper frequency ranges.



Blockschaltbild
RPS 3302

3. Kurzbeschreibung

3.1 Allgemeines

Der Rundfunkprüfsender RPS 3302 ist in erster Linie für den Einsatz im Rundfunk-Geräte-Service gedacht. Mit dem RPS 3302 lassen sich alle wesentlichen in der Praxis vorkommenden Prüf- und Abgleicharbeiten an den HF-Teilen der Rundfunkgeräte durchführen. Daher eignet sich das Gerät auch gut für den Unterricht an Fachschulen.

3.2 Blockschaltbild Abb. 3

Eine Beschreibung der Funktion der einzelnen Stufen des Gerätes erfolgt anhand des Blockschaltbildes. Für den erfahrenen Anwender sind auch Schaltungsdetails beschrieben, sofern dieses zum Verständnis der Schaltung erforderlich ist.

3.2.1 Sender Oszillator

Der in allen Bereichen in Basisschaltung betriebene Senderoszillator wird mit einem Drehkondensator abgestimmt. Zur Frequenzmodulation sind dem Drehkondensator Kapazitätsdioden parallelgeschaltet.

Mit dem Drehkondensator ist ein Potentiometer mechanisch gekoppelt, das den Einfluß der Feinverstimmung bzw. den Frequenzhub bei FM-Modulation je nach der Drehkondensator-Stellung korrigiert. Die Auskopplung des HF-Signales erfolgt hochohmig über Widerstände an eine Darlington-Stufe. Diese Widerstände dienen zum Ausgleich der unterschiedlichen Schwingamplituden des Oszillators in den einzelnen Bereichen. Die Darlington-Stufe arbeitet als Impedanzwandler. Sie ist für die Anpassung an die vor dem AM-Modulator liegende Trennstufe erforderlich.

3.2.2 AM-Modulator

Der AM-Modulator besteht aus zwei Feldeffekt-Transistoren (T 801, T 802) deren Drain-Source-Widerstände einen Spannungsleiter für das HF-Signal bilden. Durch gegenphasige Ansteuerung der beiden Gates mit einem NF-Signal, wird der Drain-Source-Widerstand des einen Transistors hochohmig, der des anderen niederohmig.

Auf diese Weise entsteht am Ausgang des Spannungsteilers ein moduliertes HF-Signal.

3.2.3 Dämpfungsregler

Ein weiterer Feldeffekt-Transistor (T 806) arbeitet als variabler Widerstand. Durch Ändern der Gate-Sourcespannung mit dem EMK-Regler (R 902) wird der Drain-Source-Widerstand

3. Short description

3.1 General

The Radio proof generator RPS 3302 is a first class instrument for use in radio receiver servicing. With the RPS 3302 all the essential operations necessary for the proofing and alignment of he HF sections of radio receivers can be carried out. It is also most suitable for instructional use in technical schools.

3.2 Block diagram fig. 3

A description of the function of individual stages of the instrument follows, using the block diagram. Circuit details are also described, where necessary for the understanding of the circuitry employed.

3.2.1 Generator oscillator

The generator oscillator used in all ranges is tuned by means of a variable capacitor. Varicap diodes are connected in parallel for fine frequency tuning and for Frequency modulation.

A potentiometer is mechanically coupled to the variable capacitor, so that the influence of the fine tuning or the deviation at FM modulation can be corrected for each position of the variable capacitor. The pick up of the HF signal is carried out high ohmic over resistors to a Darlington stage. These resistors serve to balance out the different oscillator amplitudes in the individual ranges. The Darlington stage operates as an impedance converter, it is necessary for the matching of the separating stage which lies before the AM-modulator.

3.2.2 AM-Modulator

The AM modulator consists of two field effect transistors (T 801, T 802) whose Drain-Source resistors form a voltage divider for the HF signal. Through anti-phase control of the two gates with an AF signal, one drain-sorce resistor is high ohmic while the other is low ohmic. By this method a modulated HF signal appears at the output of the voltage divider.

3.2.3 Damping control

A further field effect transistor (T 806) operates as a variable resistor. Through alteration of the gate-source voltage with the EMK control the drain-source resistance is altered and thereby the HF output signal adjusted.

verändert und damit das HF-Ausgangssignal eingestellt.

3.2.4 Pegeldioden

Mit den in Spannungsverdopplerschaltung betriebenen Pegeldioden (D 802, D 803) wird eine dem HF-Ausgangssignal proportionale Gleichspannung erzeugt, die den Anzeigeverstärker ansteuert.

3.2.5 1 kHz-Generator

Für die interne Modulation erzeugt ein RC-Phasenschieber-Oszillator das 1 kHz-Modulationssignal. Mit dem im Emitterzweig dieses nachgeschalteten Emitterfolger liegenden Regler (R 901) läßt sich die Größe des Modulationssignales einstellen.

Bei externer Modulation ist der RC-Oszillator abgeschaltet, sodaß auf den Modulationseingang ein NF-Signal gegeben werden kann.

Für AM-Modulation wird das Signal auf den Modulationsverstärker geschaltet. Bei FM-Modulation gelangt dagegen das Signal direkt an die Kapazitätsdioden des Sender-Oszillators.

3.2.6 Modulationsverstärker

Als Modulationsverstärker wird ein Differenzverstärker benutzt (T 303, T 304), der für die Feldeffekt-Transistoren des AM-Modulators ein gegenphasiges NF-Signal erzeugt und gleichzeitig die zugehörigen Gate-Source-Potentiale bestimmt.

3.2.7 1-MHz-Quarzspektrum

Der 1 MHz-Quarzoszillator (T 331) wird in Clapp-Schaltung betrieben. Die Auskopplung des 1 MHz-Signals erfolgt am Collektor. Eine nachgeschaltete C-Verstärkerstufe arbeitet als Nadelimpulsformer und erzeugt ein sehr oberwellenhaltiges 1-MHz-Signal.

3.2.8 Trennverstärker und Mischer

Das vor dem AM-Modulator abgezweigte Sendersignal wird auf den einen Eingang eines Differenzverstärkers (T 803, T 804) gegeben. Durch Übersteuerung entsteht am Collektor von T 804 ein oberwellenhaltiges Sendersignal. Der andere Eingang wird mit dem 1 MHz-Spektrum angesteuert, wodurch am Collektor von T 804 beide Signale addiert werden. Durch Mischung an der Diode D 801 entsteht ein Schwebungssignal, wenn die Sendefrequenz gleich der 1 MHz-Quarzfrequenz ist, oder die Oberwellen beider Signale übereinstimmen.

3.2.4 Level diodes

With the level diodes (D 802, D 803) described in the voltage denbling circuitry, a DC voltage proportional to the HF output signal is produced. This is used to control the indicating amplifier.

3.2.5 1 kHz generator

An RC phase shift oscillator produces the 1 kHz modulation signal used for internal modulation. Control (R 901), which is situated in the emitter circuit of the emitter follower immediately after the oscillator permits the magnitude of the modulation signal to be adjusted.

In position "external" modulation of the operating mode switch the 1 kHz-generator is disconnected, in order to feed an audio-signal into the input socket.

For AM-modulation the audio-signal is connected to the modulation amplifier. At FM-modulation mode the audio-signal is directly coupled to the varicap diodes of the generator oscillator.

3.2.6 Modulation Amplifier

The modulator amplifier consists of a differential amplifier (T 303, T 304) which generates in the AM-modulator stage and also determines the DC gate source potentials.

3.2.7 1 MHz-Crystal Spectrum Generator

The 1 MHz-crystal oscillator ((T 331) is a Clapp-type circuit. The 1 MHz-signal is coupled out from the collector of the oscillator transistor. A following class-C amplifier stage operates as a needle pulse former, generating a signal with large harmonic content.

3.2.8 Buffer Amplifier and Harmonic Mixer

The generator signal which is shunted off in front of the AM-modulator, is connected to one input of a differential amplifier (T 803, T 804). At the collector of T 804 the generator signal is distorted and has a large harmonic content. The 1 MHz-needle pulse signal is fed into the other input of the differential amplifier. Both signals are added at the collector of T 804.

A beat frequency signal is produced by mixing at the diode D 801, if the transmitter frequency is equal to the 1 MHz crystal frequency or if the harmonics of both signals coincide.

3.2.9 Schwebungsverstärker

Ein mehrstufiger NF-Verstärker (T 341, T 342, T 343) verstärkt die niederfrequenten Anteile des Schwebungssignals. Am Ausgang entsteht durch Gleichrichtung ein Gleichspannungssignal, das dem Anzeigeverstärker zugeführt wird.

3.2.10 Anzeigeverstärker

Der Anzeigeverstärker besteht aus einer Brückenschaltung.

Im einen Brückenzweig liegt ein Feldeffekttransistor (T 351) der für einen hochohmigen Eingangswiderstand sorgt. Der andere Brükkenzweig wird durch die Widerstände R 369, R 365 und R 366 gebildet, von denen der Widerstand R 365 einstellbar ist. Im Nullzweig der Brücke ist das Anzeigeinstrument (V 906) angeordnet, das zur Anzeige des HF-Pegels bzw. der Schwebung dient.

3.2.11 470 kHz / 10,7 MHz-Wobbeloszillator und Taststufe

Der Wobbeloszillator (T 375) ist in der Clapp-Schaltung aufgebaut. Seine Frequenzänderung erfolgt über eine Kapazitätsdiode (D 372). Durch ein mit R 906 veränderbares Gleichspannungssignal an der Kathode der C-Diode wird die Mittenfrequenz eingestellt. Die Größe eines hinzuaddierten Sägezahnsignales bestimmt den Wobbelhub.

Die Auskopplung wird mit dem Emitterfolger (T 376) vorgenommen. Ein in Serie zur Oszillatorschaltung liegende Transistor (T 374) arbeitet als Taststufe. Durch Ansteuerung mit einem Rechtecksignal aus dem Sägezahngenerator wird der Transistor T 374 leitend bzw. gesperrt, wodurch der Oszillator an die Versorgungsspannung geschaltet bzw. davon getrennt wird.

Auf diese Weise wird während des Sägezahnrücklaufes der Wobbler ausgetastet und es entsteht im Oszillogramm die Nullinie.

3.2.12 Sägezahngenerator

Der Sägezahngenerator besteht aus einem astabilen Multivibrator (T 372, T 373) der ein Rechtecksignal von ca. 20 Hz liefert. Ein nachgeschalteter Miller-Integrator (T 371) macht aus der Rechteckspannung eine Sägezahnspannung, die zur Ansteuerung der Kapazitätsdiode des Wobblers dient und gleichzeitig zur externen X-Ablenkung eines Oszilloskops an einer Buchse zur Verfügung steht.

3.2.9 Beat Frequency Amplifier

An AF-amplifier (T 341, T 342, T 343) amplifies the low frequency content of the beat signal. Due to rectifying, a DC-signal will be produced and is present on the output. This signal is fed to an indicator amplifier.

3.2.10 Indicator Amplifier

The indicator amplifier consists of a bridge type circuit. In order to obtain a high-ohmic impedance, a field-effect transistor (T 351) is placed in one of the bridge arms. The other bridge arm consists of the resistors R 369, R 365 and R 366, of which R 365 is adjustable. The instrument (V 906) has been placed between the 2 bridge arms and indicates the RF-level or the beat frequency respectively.

3.2.11 470 kHz/10,7 MHz Sweep Oscillator and Blanking Stage

The sweep oscillator (T 375) is a Clapp-circuit type. The frequency deviation is obtained via a varicap diode (D 372). By controlling the DC-voltage potential on the cathode of the varicap diode with R 906 the center frequency can be set. The amplitude of an added saw tooth signal controls the sweep width.

The signal can be obtained on the emitter follower (T 376). A transistor (T 374) in series with the oscillator stage operates as a blanking stage. The switching transistor T 374 is switched in forward bias by a square wave signal, derived from a saw tooth generator, thereby connecting the oscillator to the supply voltage. During the retrace time of the saw tooth the sweeper is blanked out and produces a zero-line.

3.2.12 Saw Tooth Generator

A saw tooth generator consists of an astable multivibrator (T 372, T 373) which produces a square wave signal of approx. 20 Hz. A following Miller-integrator (T 371) produces a saw tooth voltage out of a square wave signal. This signal operates the varicap diode of the sweeper and simultaneously can be used for external X-deflection of an oscilloscope.

3.2.13 Stabilisiertes Netzteil

Im Netzteil des Gerätes wird eine gegen Temperatureinflüsse, Last- und Netzspannungsänderungen (± 10 %) stabilisierte, brummarme Gleichspannung von + 8 V erzeugt. Die Regelschaltung besteht aus einem integrierten Spannungssregler (M 201) und einem Längstransistor (T 201). Eine Strombegrenzung schützt die angeschlossene Schaltung.

3.2.13 Stabilized Power Supply

The power supply is stabilized against temperature drift, load and mains voltage fluctuations (± 10 %) and produces a DC-voltage of + 8 V with low ripple content. The control circuit consists of an integrated voltage regulator (M 201) and a series transistor (T 201). A current limiter circuit protects the connected circuitry.

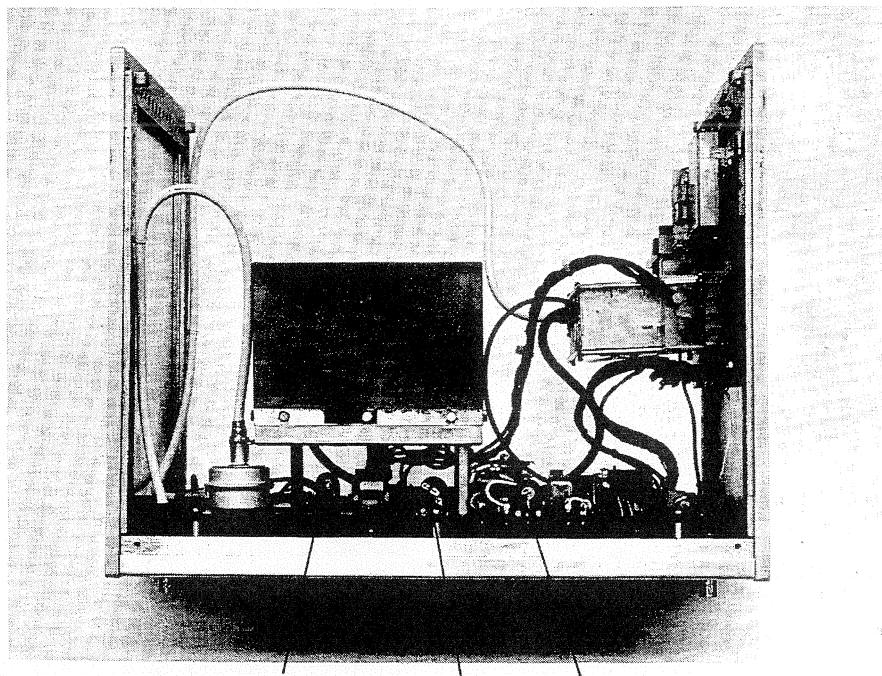


Abb. 4 / Fig. 4

4. Wartung

Eine Wartung bestimmter Bauteile des Gerätes ist im allgemeinen nicht erforderlich. Für die Reinigung der Chasissteile benutzt man am besten einen Haarpinsel oder entfernt den Staub durch Ausblasen. Vor dem Öffnen der Gehäusedeckel ist das Gerät vom Netz zu trennen. Reparatur- und Abgleicharbeiten bei Netzanschluß des Gerätes sind nur unter Beachtung gebotener Sicherheitsmaßnahmen durchzuführen. Eine Überprüfung bzw. Neueinstellung von Baugruppen kann nach folgender Anweisung vorgenommen werden:
Einstellregler und Meßpunkte sind aus den Abbildungen 4 bis 5 ersichtlich.
Zum Abgleich werden folgende Meßmittel benötigt:
Viefachinstrument (Ri $\geqq$ 10 KΩ/V)
HF-Millivoltmeter (Bandbreite $>$ 120 MHz)
AM/FM-Modulationsgerät
Frequenzzähler (Bandbreite 100 kHz — 120 MHz)
Gleichspannungsoszilloskop (10 mV, Bandbreite 10 MHz)
Regeltrenntransformator
Falls bestimmte Meßgeräte nicht zur Verfügung stehen, wird von einem Abgleich dringend abgeraten.

4.1 Netzteil

4.1.1 Einstellung der Betriebsspannung

Vielfachinstrument an Pkt. 20 der Netzplatine anklemmen und mit R 203 eine Spannung von + 8 V einstellen.

4.1.2 Überprüfung der Strombegrenzung

+ 8 V-Spannung über Strommesser nach Masse kurzschließen. Der Strom darf etwa einen Wert von 100 mA annehmen.

4.1.3 Überprüfung der Regelschaltung

Gerät über Regeltrenntrafo betreiben.
Oszilloskop an die + 8 V-Spannung anklemmen und kontrollieren, ob bei Änderung der Netzspannung um ± 10 % die Restbrummspannung von 5 mVss nicht überschritten wird.

4.2. Quarzoszillator

Betriebsartenschalter auf Stellung "cal. 1 MHz" bringen. Mit Oszilloskop kontrollieren, ob Oszillator schwingt (Osz. 5). Am Ausgang der Nadelimpulsformerstufe (Collektor T 332) Form der Ausgangsspannung (Osz. 6) be-

4. Service

Ordinarily no maintenance of specific instrument units is necessary. To keep the chassis parts clean, use a hair brush or remove the dust by blowing. Disconnect the instrument from the power line before you open the case covers. Observe applicable safety rules when servicing or aligning the instrument with the power switched on.
After a lengthy period of operation, the instrument units can be checked or readjust as specified below. The adjustment controls and the test points (TP) may be seen from Fig. 4 and 5. The following test equipment is required for alignment:
Multifold instrument (Ri $\geqq$ 10 kΩ/V)
HF-millivoltmeter (bandwidth $>$ 120 MHz)
AM/FM modulation meter
Counter (bandwidth 100 kHz — 120 MHz)
DC-oscilloscope (10 mV, bandwitdth 10 MHz)
Regulating and isolating transformer

NOTE:
Do not align this unit if the upper mentioned measuring equipment is not available.

4.1 Power Supply

4.1.1 Adjustment of the Operating Voltage

Connect multifold instrument to point 20 of the power supply board and adjust R 203 to + 8 V.

4.1.2 Checking the Current Limiter Circuit

Connect mA-meter between point 20 (+ 8 V) and ground. The current should have a value of approx. 100 mA.

4.1.3 Checking the Control Circuit

Connect generator via a regulating and isolating transformer to the mains. Connect oscilloscope to point 20 (+ 8 V) and check ripple. Ripple should not exceed 5 mVpp by changing mains voltage ± 10 %.

4.2 Crystal Oscillator

Set mode switch into position "cal. 1 MHz". Check oscillogram 5 with oscilloscope for oscillation of the generator. Connect oscilloscope to needle pulse former stage (collector T 332) and check output voltage (oscillogram

trachten. An den gleichen Punkt Frequenzzähler anschließen und mit C 333 Oszillatorfrequenz auf 1,00000 MHz einstellen.

4.3 1 kHz-Sinus-Oszillator

Oszilloskop an Buchse "Mod. extern" anschließen.

Betriebsartenschalter auf Pos. "AM- oder FM-intern" stellen. Mit R 305 eine Spannung von ca. 2,5 Vss einstellen. Die Spannung darf eine leichte Verzerrung aufweisen (siehe auch Osz. 1).

4.4 AM-Modulator

Betriebsartenschalter auf "AM intern" schalten.

Modulationsmeßgerät am HF-Ausgang anschließen.

Sendefrequenz auf ca. 10 MHz einstellen.

Zweikanaloszilloskop mit Kanal A am Collektor T 303 und Kanal B an T 304 anschließen.

Modulationsregler auf Linksanschlag stellen. Mit R 320 gleiches DC-Potential (ca. 7 V) an beiden Collektoren einstellen. Modulationsregler auf Rechtsanschlag stellen. Mit R 313 einen Modulationsgrad von etwa m = 60 % einstellen.

4.5 Einstellung der HF-Ausgangsspannung

Betriebartenschalter auf Stellung "unmod" bringen.

Sender auf eine Frequenz von 1 MHz abstimmen.

HF-Millivoltmeter über Durchgangsmeßkopf und 60 Ω-Abschlußwiderstand am HF-Ausgang anschließen. HF-Abschwächer auf Rechtsanschlag (0 dB) stellen.

Mit Regler "EMK-cal." nach Millivoltmeter eine Ausgangsspannung von 30 mV eff einstellen.

Dann mit R 365 Pegelinstrument auf Markierung "EMK" stellen. Anschließend in allen Frequenzbereichen kontrollieren, ob mit dem Kalibrierungsregler ein Pegel von 30 mV eff eingestellt werden kann und dabei überprüfen, ob der Zeiger auf der Markierung "EMK" steht.

6). Connect counter at same point (oscillogram 6), and adjust oscillator frequency to 1.00000 MHz with C 333.

4.3 1 kHz Generator

Connect oscilloscope to socket "Mod. extern". Set mode switch to position "AM- or FM-intern". Adjust with R 305 an output level of 2.5 Vpp. The output signal should have little value of harmonic content (see osc. 1).

4.4 AM-Modulation

Set mode switch into position "AM-intern". Connect AM/FM-modulation meter to HF-output socket. Tune signal generator frequency to 10 MHz. Connect dual channel oscilloscope with channel A to collector T 303 and channel B to collector T 304. Set modulation control to left hand stop. Adjust with R 320 an equal DC-potential to both collectors (~ 7 V).

Set modulation control to right hand stop. Adjust modulation depth with R 313 to approx. m = 60 %.

4.5 Adjustment of HF-Level

Set mode switch into position "unmod.". Tune signal generator to 1 MHz.

Connect HF-millivoltmeter via an insertion head, matched with a 60 Ω load resistor to HF-output.

Set HF-attenuator to right hand stop (0 dB). Set a HF-level of 30 mV (rms) with the level control "EMK-cal." on the HF-millivoltmeter.

Set the pointer of the level instrument by adjustment of R 365 to the "EMK"-marker.

Check also function of level control in the other frequency ranges. (HF-level on the connected HF-millivoltmeter and pointer position of the instrument on the marker "EMK").

4.6 Überprüfung des 1 MHz-Quarzspektrums

Betriebsartenschalter auf Stellung "cal. 1 MHz" stellen und überprüfen, ob bei den bestimmten Eichfrequenzen (siehe Schwebungstabelle, Seite 12) ein Instrumentenausschlag auftritt.

4.7 Frequenzabgleich des Senderoszillators

4.7.1 Potentiometerjustage (R 732)

Der Schleifer des am Drehkondensator angeordneten Potentiometers R 732 muß bei maximaler Kapazität des Drehkondensators (Rechtsanschlag von der Frontplatte aus gesehen) auf Rechtsanschlag gestellt werden und dann an der Drehkondensatorachse angeschraubt werden.

4.7.2 Oszillatorarbeitspunkt

HF-Millivoltmeter am HF-Ausgang anschließen. Arbeitspunkt mit R 701 so einstellen, daß der Oszillator in allen Bereichen sicher anschwingt.

4.7.3 Ausgangsspannung

EMK-Kalibrierungsregler auf Rechtsanschlag stellen. R 775 so einstellen, daß sämtliche Bereiche am HF-Ausgang eine größere Ausgangsspannung als 30 mV eff liefern.

4.7.4 Frequenzabgleich

Frequenzzähler am HF-Ausgang anschließen. Betriebsartenschalter auf Stellung "unmod." bringen. "f cal."-Regler in Mittelraststellung drehen. Im jeweiligen Bereich wird der Skalenanfang mit der Induktivität und das Skalenende mit der Kapazität abgeglichen.

Die Abgleichfrequenzen für jeden Bereich entnimmt man der unten stehenden Tabelle.

4.6 Checking 1 MHz-Crystal Spectrum

With mode switch in position "cal. 1 MHz" check if dip is indicated on meter at stated calabration frequencies (see beat frequency table page 12).

4.7 Frequency Alignment of the Signal Generator

4.7.1 Adjustment of Potentiometer (R 732)

Set the variable capacitor to right hand stop (max. capacity). Set the slider of R 732 in the same direction to right hand stop and fix it with the set screw on the axle of the variable capacitor.

4.7.2 Operating Point of Signal Generator

Connect a HF-millivoltmeter to the HF-output socket. Adjust the operating point of the generator with R 701 so that it is reliably operating in all frequency ranges.

4.7.3 Output Level

Set "EMK"-level control to right hand stop. Adjust R 775 to an output level of more than 30 mV (rms) in all frequency ranges.

4.7.4 Frequency Alignment

Connect a counter to the HF-output socket. Set mode switch to position "unmod.".

Set the electronic fine tuning control ("f cal.") to the centre lock position.

In each range the low frequency (left part of the scale) must be aligned with the inductance. The high frequency must be aligned with the capacitor.

The following table shows the alignment frequencies of all ranges:

Senderabgleichtabelle
(Alignment of Signal Generator Ranges)

Bereich (Range)	Induktivität (Inductance)	Abgleichfrequenz (Alignment/frequency)	Kapazität (Capacitor)	Abgleichfrequenz (Alignment/ frequency)
LW	L 701	150 kHz	C 705	270 kHz
ZF/AM	L 702	300 kHz	C 707	500 kHz
MW 1	L 703	530 kHz	C 709	940 kHz
MW 2	L 704	1,0 MHz	C 711	1,62 MHz
SW 1	L 705	1,8 MHz	C 713	3,2 MHz
SW 2*	L 706	3,0 MHz	C 715	5,0 MHz
SW 3*	L 707	5,3 MHz	C 717	9,4 MHz
ZF/UKW*	L 708	10,0 MHz	C 719	16,2 MHz
SW 5*	L 709	18,0 MHz	C 721	32,0 MHz
UKW	L 710	86,0 MHz	C 722	107 MHz

4.8 FM-Modulator

Betriebsartenschalter in Stellung "FM-intern" Modulationsregler auf Rechtsanschlag bringen.
Modulationsmeßgerät (Hub-Messer) am HF-Ausgang anschließen. Frequenzbereich "UKW" wählen und Skala auf 100 MHz abstimmen. Mit R 312 einen Frequenzhub von ± 30 kHz einstellen.

4.8 FM-Modulator

Set mode switch into position "FM-intern".
Set modulation control to the right hand stop.
Connect an AM/FM-modulationmeter to the HF-output.
Select the range "UKW" and tune the signal generator to a frequency of 100 MHz.
With R 312 adjust a frequency deviation of + 30 kHz.

4.9 Wobbler

4.9.1 10,7 MHz-Wobbler (Frequenzabgleich)

Betriebsartenschalter auf "Wobbler + Marke" schalten.
Hubregler auf Linksanschlag stellen.
Mittenfrequenzregler in Mittelstellung bringen.
10,7 MHz-Wobbler einschalten.
Senderausgang und Wobblerausgang über BNC-Kabel und BNC-T-Stecker zusammenschalten (HF-Markenaddition).
An den Ausgang des T-Steckers HF-Tastkopf anschließen.

4.9 Sweep Generator

4.9.1 10.7 MHz-Sweep Generator (Frequency Alignment)

Set mode switch to "Wobbler + Marke".
Set the sweep width control to left hand stop.
Set the centre frequency control approx. to centre position.
Select the 10.7 MHz-sweep range.
Connect the signal generator output via BNC-cable and BNC-T-jack to the sweep generator output.
Connect the open output of the BNC-T-jack to a HF-insertion head (HF-marker addition).

Tastkopf mit dem Y-Eingang eines Oszilloskops verbinden.

Sägezahnausgang mit dem X-Eingang verbinden.

Sender auf 10,7 MHz abstimmen.

L 372 abgleichen, bis auf dem Oszilloskop eine Schwebungsmarke sichtbar ist.

4.9.2 470 kHz-Wobbler (Frequenzabgleich)

Betrieb wie unter 4.9.1 beschrieben.

470 kHz-Wobbler einschalten.

Sender auf 460 kHz abstimmen.

L 371 abgleichen, bis auf dem Oszilloskop 460 kHz-Marke sichtbar ist.

4.9.3 Hub- und Mittenfrequenzkontrolle

Betrieb wie unter 4.9.2 oder 4.9.3.

Bei Betätigung des Mittenfrequenzreglers muß sich die Mittenfrequenz des 10,7-MHz-Wobblers von etwa 8 . . . 11,5 MHz verschieben lassen. (beim 470 kHz-Wobbler von 440 . . . 480 kHz). (Kontrolle über Schwebungsmarke mit dem Sender).

Bei Rechtsanschlag des Hub-Potentiometers muß im 10,7 MHz-Bereich ein Hub von ca. ± 1,4 MHz erreicht werden. (Im 470 kHz-Bereich soll der Hub 10 kHz betragen).

Connect the Y-input of the oscilloscope to the HF-insertion head and the X-input to the sawtooth output of the unit. Tune the signal generator frequency to 10.7 MHz.
Align the inductance L 372 until a beat marker is visible on the oscilloscope.

4.9.2 470 kHz-Sweep Generator (Frequency Alignment)

Use the same connection as under position 4.9.1.
Select sweep range 470 kHz.
Tune the signal generator frequency to 460 kHz.
Align the inductance L 371 until a beat marker is visibe on the oscilloscope.

4.9.3 Check Sweep width and Centre Frequency

Use the same operations as under position 4.9.1 and 4.9.2.
Tune the centre frequency control from the left hand stop to the right hand stop. The centre frequency shift must be tuneable between 8 . . . 11.5 MHz (10.7 MHz range) or between 440 . . . 480 kHz (470 kHz-range).
A the right hand stop of the sweep width control the sweep width shall have a value of approx. ± 1.4 MHz in the 10.7 MHz-range and 10 kHz in the 470 kHz-range.

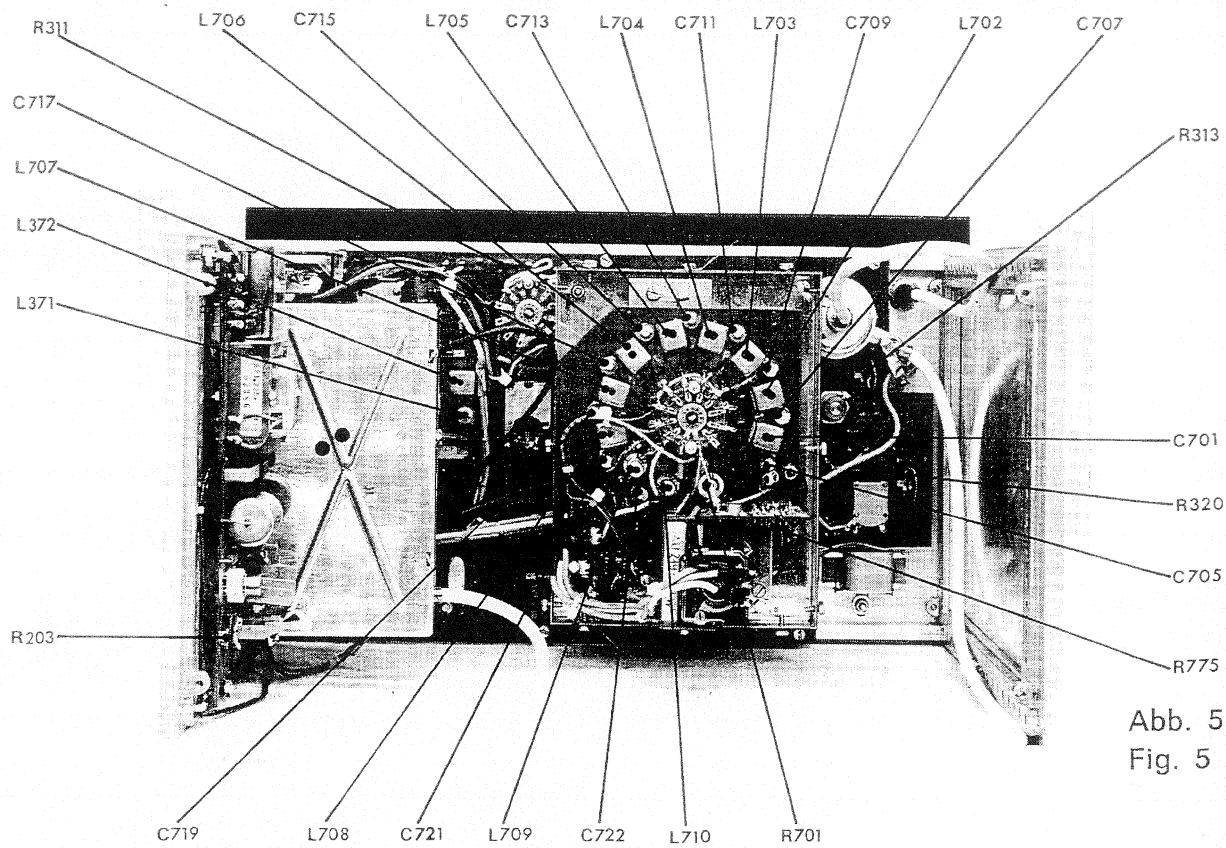


Abb. 5
Fig. 5

5. Anwendung

5.1 AM-Empfänger-Abgleich

Der RPS 3302 kann in vielen Fällen direkt an die dafür vorgesehenen Eingangsbuchsen oder Meßpunkte des Empfängers angeschlossen werden. Insbesondere beim Abgleich des ZF-Verstärkers ist diese Ankopplung unkritisch. Beim Abgleich des Vorkreises nimmt man jedoch zweckmäßig eine künstliche Antenne, da die Ausgangsimpedanz des Generators nicht dem komplexen Widerstand einer Antenne entspricht Der Vorkreis könnte bedämpft und somit verstimmt werden.
Die in der Abbildung 6 vorgeschlagene künstliche Antenne ist für den unteren bis mittleren Frequenzbereich ausgelegt und stellt eine weitgehend kapazitive Impedanz dar. Die künstliche Antenne ist so bemessen, daß die Ausgangsspannung um den Faktor 10 (20 dB) reduziert wird. Auf diese Weise ist es ohne schwierige Umrechnung möglich, die am Empfänger-Eingang liegende HF-Spannung zu bestimmen.

5.2 FM-Empfänger-Abgleich

Die Ankopplung des HF--Signales wird mit einem Symmetrierübertrager (60/240 Ω) vorgenommen. (Abb. 7) Bei Abgleicharbeiten an hochempfindlichen UKW-Tunern ist darauf zu achten, daß der Prüfsender und der Empfänger möglichst weit auseinander gestellt werden, um eine direkte Einstrahlung zu vermeiden.

5. Application

5.1 AM-Receiver Alignment

In many cases the RPS 3302 can be connected directly to the input sockets or measurement point of the receiver. Especially by the IF-amplifier alignment this is an uncritical coupling. By alignment of the HF-circuits a dummy antenna is useful because the output impedance of the signal generator differs from the complex impedance of an antenna. So the HF-circuit could be damped and mistuned.

A dummy antenna shown in fig. 6 is proportionated for a frequency range between low and medium frequencies and has a capacitive impedance. The output level of the dummy antenna is attenuated by a factor of 10 (20 dB). So it is even possible to determine the HF-input level of the receiver without difficult calculations.

5.2 FM-Receiver Alignment

The coupling of the HF-signal to the receiver is realized by a balun (60 Ω/240 Ω). (Fig. 7) By alignment of VHF-tuners with a high sensitivity it is necessary to have a distance as large as possible between the RPS 3302 and the receiver to prevent from an irradiation of the unit.

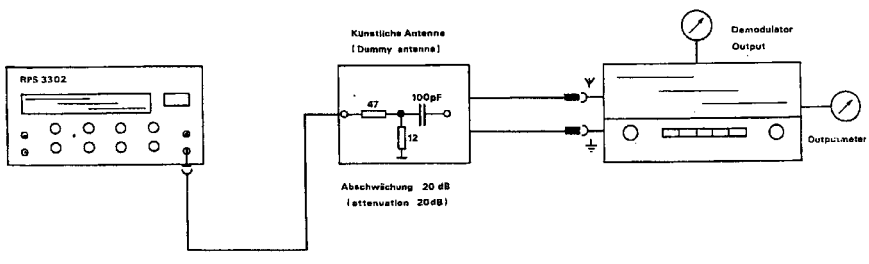


Abb. 6
Fig. 6
Anschluß für AM-Abgleich
(connection for AM-alignment)

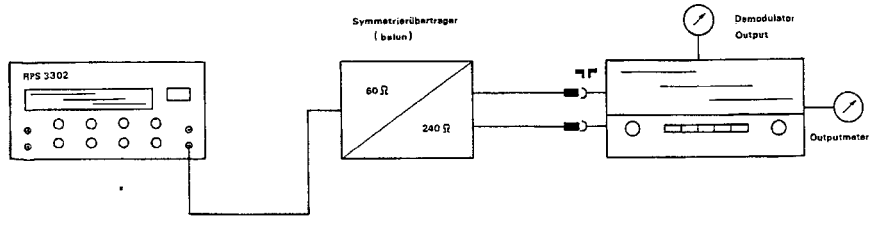


Abb. 7
Fig. 7
Anschluß für FM-Abgleich
(connection for FM-alignment)

5.3 AM/FM-ZF-Verstärkerabgleich

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen die Anschlußanordnung beim Wobbelbetrieb.
Bei Markierung mit dem Sendersignal (Abb. 9) begrenzt ein Tiefpass (10 KΩ/10 nF) die obere Grenzfrequenz des Schwebungssignales und damit die Breite der Marke. Die Amplitude der Marke läßt sich mit dem HF-Abschwächer des Senders verändern.
Das Oszillogramm (7) zeigt die Durchlaßkurve eines FM-ZF-Verstärkers. In diesem Falle wurde ein Diodentastkopf an den letzten ZF-Kreis des Verstärkers angeschlossen. Zwischen dem Ausgang des Diodentastkopfes und dem Y-Eingang des Oszillografen wurde der NF-Tiefpass angeordnet.

5.3.1 Zusatzträgerverfahren

Im Oszillogramm 8 ist die S-Kurve eines Ratiodetektors abgebildet. Die Kurve erscheint unsymmetrisch, weil der Anschluß des RPS

5.3 AM-FM-IF-Amplifier Alignment

The connections at sweep generator operations are shown in the figures 8 and 9. The upper frequency of the beat signal and also the bandwidth of the marker is limitted by a low pass filter (10 kΩ/10 nF) shown in figure 9. The marker amplitude is adjustable with the HF-attenuator of the signal generator.

Oscillogram 7 shows the transmission characteristic of an IF-amplifier. In this case the HF-probe was connected to the last IF-circuit of the amplifier. The low pass filter was matched between the output of the probe and the Y-input of the oscilloscope.

5.3.1 Subcarrier Operation

The S-curve of a ratio-detector is shown in oscillogram 8. The characteristic of this curve if unsymmetrical because the unit was con-

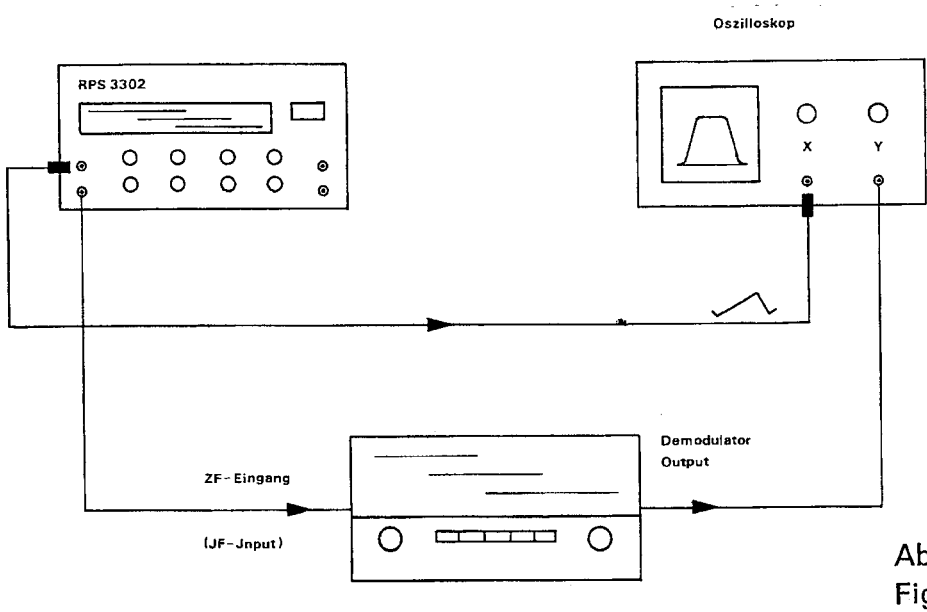


Abb. 8
Fig. 8
Wobbelbetrieb ohne Markierung
(Sweep operation
without marker)

3302 nach Abb. 8 vorgenommen wurde. In diesem Falle erfolgt während des Sägezahnrücklaufes (Austastung) eine Umladung des Ratio-Elektrolytkondensators und damit eine Verschiebung des Signales. Durch einen anderen Abgleich könnte man zwar eine symmetrische Kurve erzielen, das Gerät wäre jedoch falsch abgeglichen.
Aus diesem Grunde bedient man sich des Zusatzträgerverfahrens. Die Anschluß-Anordnung ist die Gleiche wie beim Wobbelbetrieb mit Markierung (Abb. 9). Durch Addition eines 10,7 MHz-Trägersignales zum Wobbelsignal kann sich während der Austastphase des Wobblers der Ratio-Elektrolytkondensator nicht umladen. Das Oszillogramm 9 zeigt eine solche S-Kurve. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß man gleichzeitig eine Markierung des Wobbelsignals erhält.

5.3.2 Kontrolle des AM-Minimums

Der Anschluß des RPS 3302 erfolgt wie nach Abb. 9. In diesem Fall ist der Betriebsartenschalter auf die Stellung "Wobbler Marke AM" zu bringen. Dem Wobbelsignal wird dabei ein AM-moduliertes 10,7-MHz-Signal hinzuaddiert. Bei richtiger Einstellung des Ratiodetektors muß die im Rücklauf sichtbare NF-Schwingung ein Minimum erreichen. (Siehe auch Oszillogramm 10).

nected as shown in figure 8. In this case the charge of the ratio electrolytic-capacitor reverses during the blanking phase of the sweep generator and causes the shift of the S-curve by another adjustment of the ratio-detector, but this operation would not be correct. So it is better to work with the subcarrier operation.

The connections are the same as in the sweep generator operation with marker (fig. 9). A 10.7 MHz-subcarrier signal is added to the sweep generator signal. So the ratio electrolytic-capacitor cannot discharge during the blanking phase of the sweep generator. (see osc. 9)

5.3.2 AM-Minimum Control

The connections are the same as shown in figure 9. In this case the mode switch must be set into position "Wobbler Marke AM". Thereby an AM-modulated 10.7 MHz-signal is added to the sweep generator signal. An audio-signal which is visible during the retrace time of the scope must derive an amplitude minimum if the adjustment of the ratio-detector is correct. (see osc. 10)

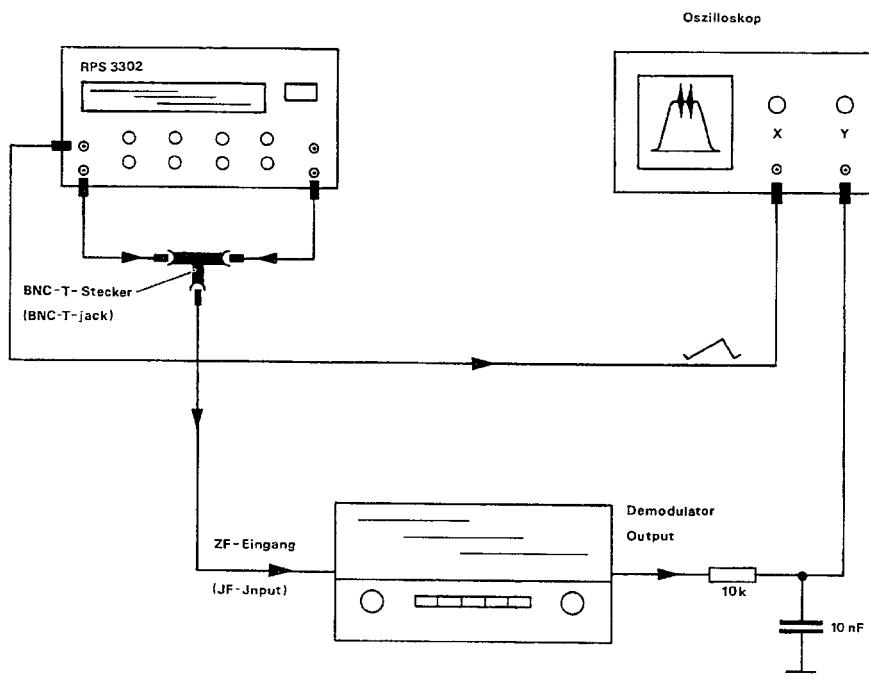
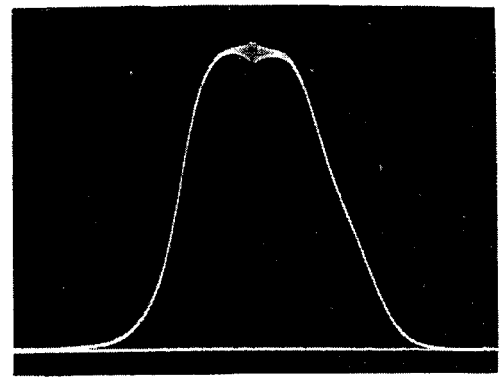
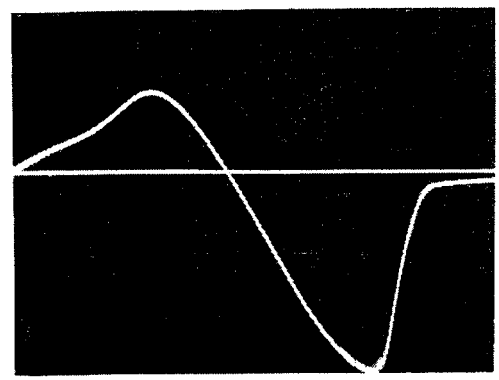


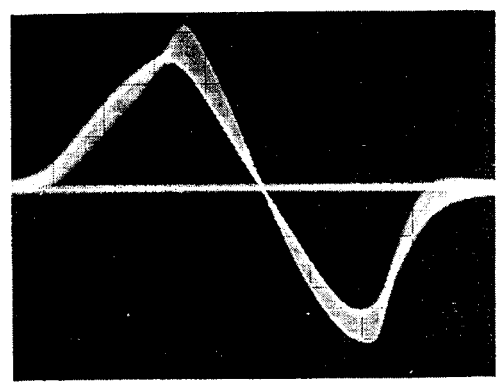
Abb. 9
Fig. 9
Wobbelbetrieb mit Markierung
(Sweep operation
with marker)



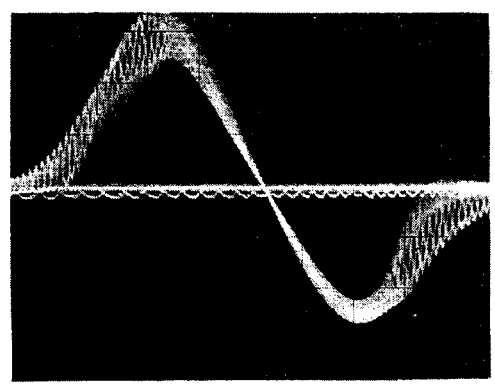
Osz. 7
Durchlaßkurve vom ZF-Verstärker
Transmitting characteristik of IF-Amp.



Osz. 8
S-Kurve ohne Zusatzträger
S-Curve without subcarrier



Osz. 9
S-Kurve mit Zusatzträger
S-curve with subcarrier



Osz. 10
AM-Minimum-Kontrolle
AM-minimum-control

IV Oszillator

140-290 K Hz | 280-520 K Hz | 500-1000 K Hz | 950-1700 K Hz | 1700-3400 K Hz | 2800-5200 K Hz | 5-10 M Hz | 9,5-17 M Hz | 17-34 M Hz | 85-110 M Hz

C701 0,1µ
C702 1µ
C703 1,5n
R702 1,2K
T701 MPS 918
R701 3K
C704 47n
R703 2K
L701 C705 6/30 C740 10
L702 C707 6/30 C706 51
L703 C709 6/30 C708 10
L704 C711 6/30 C710 47
L705 C713 6/30 C712 38
L706 C715 6/30 C714 68
L707 C717 6/30 C716 38
L708 C719 6/30 C718 100
L709 C721 6/30 C720 100
L710 C722 6/30 C741 10
C725 C723 33 C780 18 C785 100
R704 220 R706 220 R708 180
R705 1,2K R707 1,2K R709 1,2K R710 1,2K R711 1,2K R712 1,2K R713 1,2K R714 820
C751 100
R752 220
R753 2,2K
R754 10K
R755 39K
R756 56K
R757 180K
R758 180K
R759 180K
R760 220K
C733 1n
C735 8,2
C736 8,2
D741 BB106
D743 BB105
D744 BB141
D745 BB141
R731 47K
R732 100K
R733 27K
R734 47K
C732 2,2µ/16V
C739 10n
L740 180µH
L741 180µH
R737 27K
R738 120K
D742 BB104
R740 120K
R742 120K
R743 120K
R741 56K
R744 8,2K
C734 1n
C731 4,7µ/25
C737 10n
R735 6,8K
R736 10K
C738 10n
L752 180µH
R791 10
R782 10
L781 180µH
C781 4,7n
C782 4,7n
C783 4,7n
C808 220
Oszillatorgehäuse

V Impedanz-Wandler

R771 120K
C773 47n
T771 BF 238
T772 BF 238
C771 47n
R772 560K
C772 2,7
R774 100
R775 250
R773 3,9K
R776 150
R777 33
C774 47n
Oszillatorgehäuse

III Netz-teil-platte

+8V

C051 1n
C052 10
C053 10
R801 47
T802 BF 256 B1
T801 BF256 B1
C802 47µ/16V
R809 6,8K
C805 47n
R813 12n
C810 47n
L802 0,1µH
T806 BF256B1
C801 47n
R802 100K
R806 100K
C804 47n
R810 3,3K
C809 47n
R816 470
T805 BF 224
R814 56
C807 68
R803 5,6K
R805 1K
C803 47n
R808 10K
L801 180µH
R811 5,6K
R815 100
C808 47n
D801 AA 143
T803 BF224
T804 BF224
C806 82
R851 100
T851
R804 100K
R807 4,7K
R812 100K
C811 47n
C054 10
Modulatorgehäuse

Modulationsverstärker

R314 22K
R316 47K
-8V
R318 4,7K
R319 22K
C312 47n
R902 50K
CAL (fo)
R903 100K
R324 120K
C311 1µ/16V
T303 BC183A
T304 BC 183A
R320 5K
R315 10K
R313 5K
R311 22K
R317 33K
R321 10K
R322 47K
EMK
III/4

V905

R312 50K
R302 2,7K
R300 47K
C303 47n
R303 1,5K
R304 820
+8V
R309 33K
C307 47µ/16V
C310 47n
R906 100K
Mittenfrequenz
C309 1µ/16V
T301 BC183A
T302 BC 183A
C302 0,01µ
C304 0,01µ
C305 0,01µ
C306 0,1µ
R305 250
C301 2,2µ
R306 2,2K
R301 33K
R307 5,6K
R308 5,6K
R310 82K
R323 1K
C308 47µ/16V
R325 10K
R901 5K
1 KHz- Oszillator
Modulator

470 KHz – 10,7 MHz

R390 1K
D373 1N914
R374 47K
R375 270K
R376 270K
R377 4,7K
T371 BC 213
D372 1N914
C374 0,15µ
C373 0,15µ
C375 0,15µ
R371 10K
T372 BC 237A
T373 BC 237A
R904 25K
Hub.
R389 10K
C371 4,7n
R372 1,3K
R373 180K
C377 47n
C376 4,7µ
C378 0,1µ
R388 120K
C907 47µ/16V
R907 100K
extern MOD

III Netzteilplatte

V901
220 V 50 Hz
L 201 20µH
L 202 20µH
C201 3,9n
C202 3,9n
220V~
12V~
U 201
C203 0,47µ
G201 B 40 C 1000
C204 1000µ/25V
M 201 µA 723 CL
T201 BD135
R201 470
R202 470
R203 1K
R204 6,8K
C205 100
C206 10µ/16V
C207 47n
+8V
V905
D374 1N914

V Impedanz-Wandler

III Netz-teil-platte

II Modulator

Anzeigeverstärker

Sender

Pegel

Oszillatorgehäuse

Modulationsverstärker

Modulatorgehäuse

470 KHz – 10.7 MHz – Wobbler

Schwebungsverstärker

Mittenfrequenz

1 KHz – Oszillator

Modulator

Quarzspektrum 1 MHz

I Hauptplatte

extern MOD

Wobbler

M 201 μA 723 CL

BD 135

BC 213 BC 183 A BC 237 A

BF 224 BF 238

BF 256 B1

MPS 918

0,18 W

0,33 W

NORDMENDE

RUNDFUNK – PRÜFSENDER

RPS 3302

Änderungen vorbehalten!
SUBJECT TO CHANGE!

184.917.18

4.10.73 Schiller